

30.09.03 #2

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO

29 MAR 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 6 6 6 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 8 6 6 6 8]

出 願 人 三井金属鉱業株式会社
Applicant(s):

REC'D 13 NOV 2003

WIPO

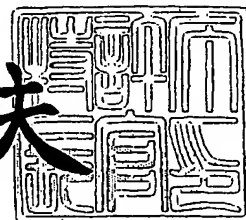
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02564-010

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 の 2 三井金属鉱業株式会社
総合研究所内

【氏名】 川 西 利 明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 の 2 三井金属鉱業株式会社
総合研究所内

【氏名】 山 岸 喜代志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 の 2 三井金属鉱業株式会社
総合研究所内

【氏名】 ▲高▼畑 孝 行

【特許出願人】

【識別番号】 000006183

【氏名又は名称】 三井金属鉱業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081994

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴 木 俊一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100103218

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧 村 浩 次

【選任した代理人】

【識別番号】 100107043

【弁理士】

【氏名又は名称】 高 畑 ちより

【選任した代理人】

【識別番号】 100110917

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴 木 亨

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014535

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9807693

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルコール濃度検出装置およびそれを用いたアルコール濃度検出方法、ならびにアルコール濃度検出センサーの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置であって、

前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とするアルコール濃度検出装置。

【請求項 2】 前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアルコール濃度検出装置。

【請求項 3】 前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルムの一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 1 から 2 のいずれかに記載のアルコール濃度検出装置。

【請求項 4】 前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のアルコール濃度検出装置。

【請求項 5】 アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置であって、

前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とするアルコール濃度検出装置。

【請求項 6】 前記電極配線パターンが、前記基板の一方の面にスパッタリ

ングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 5 に記載のアルコール濃度検出装置。

【請求項 7】 前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法 (CVD) で形成した絶縁被覆であることを特徴とする請求項 5 から 6 のいずれかに記載のアルコール濃度検出装置。

【請求項 8】 前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載のアルコール濃度検出装置。

【請求項 9】 請求項 1 から 8 のいずれかに記載のアルコール濃度検出装置を用いて被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出方法であって、

アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出することを特徴とするアルコール濃度検出方法。

【請求項 10】 前記被検査液体が、アルコールを含んだガソリンであることを特徴とするアルコール濃度検出方法。

【請求項 11】 アルコール濃度検出センサーの製造方法であって、
基材樹脂フィルム的一方の面に導電性金属箔を貼着する導電性金属箔貼着工程と、

前記導電性金属箔の上面にフォトレジストを全面に塗布するフォトレジスト塗布工程と、

前記フォトレジストをフォトレジストマスクを使用して所望の電極配線パターン形状に露光するフォトレジスト露光工程と、

前記露光されたフォトレジスト部分を現像液によって溶解除去するフォトレジスト溶解除去工程と、

前記フォトレジストで覆われていない導電性金属箔部分を、エッチング液でエッチング処理して除去するエッチング処理工程と、

前記フォトリジストを溶解除去するフォトリジスト溶解除去工程と、
前記フォトリジストが除去された表面に、絶縁樹脂を塗設してアルコール濃度検出センサー体得る絶縁樹脂塗設工程と、
を含むことを特徴とするアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 12】 前記絶縁樹脂塗設工程で得られたアルコール濃度検出センサー体を、基板上に貼着する基板貼着工程を含むことを特徴とする請求項 11 に記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 13】 前記基材樹脂フィルムが、ポリイミド樹脂フィルムであることを特徴とする請求項 11 から 12 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 14】 前記導電性金属箔が、銅箔であることを特徴とする請求項 11 から 13 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 15】 前記絶縁樹脂が、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ系樹脂から選択した 1 種もしくはそれ以上の絶縁樹脂からなることを特徴とする請求項 11 から 14 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 16】 前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 11 から 15 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 17】 アルコール濃度検出センサーの製造方法であって、
基板の一方の面にスパッタリングで導電性金属薄膜を形成する導電性金属薄膜形成工程と、

前記導電性金属薄膜の上面にフォトリジストを全面に塗布するフォトリジスト塗布工程と、

前記フォトリジストをフォトリジストマスクを使用して所望の電極配線パターン形状に露光するフォトリジスト露光工程と、

前記露光されたフォトリジスト部分を現像液によって溶解除去するフォトリジスト溶解除去工程と、

前記フォトリジストで覆われていない導電性金属薄膜部分を、ドライエッチン

グ処理して除去するエッチング処理工程と、
前記フォトリジストを溶解除去するフォトリジスト溶解除去工程と、
前記フォトリジストが除去された電極配線パターン表面に、化学気相蒸着法（CVD）で絶縁被覆を形成する絶縁被覆形成設工程と、
を含むことを特徴とするアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 18】 前記基板が、セラミックス、ガラス、樹脂基板から選択した 1 種もしくはそれ以上の基板からなることを特徴とする請求項 17 に記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 19】 前記導電性金属薄膜が、白金、ニッケル、銅、チタンから選択した 1 種もしくはそれ以上の導電性金属薄膜からなることを特徴とする請求項 17 から 18 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 20】 前記絶縁被覆が、 SiO_2 、 Al_2O_3 などから選択した 1 種もしくはそれ以上の緻密な絶縁被覆からなることを特徴とする請求項 17 から 19 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【請求項 21】 前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 17 から 20 のいずれかに記載のアルコール濃度検出センサーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、ガソリンなどの被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置およびそれを用いたアルコール濃度検出方法、ならびにアルコール濃度検出センサーの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば、自動車などにおいては、ノッキングを防止するために、鉛、ベンゼン化物などのオクタン価を上昇させたいわゆるハイオクガソリン、メチルターシャリーブチルエーテル又はメチルtertブチルエーテル（MTBE）などのアンチノック剤を混入させたガソリンを用いている。

【0003】

しかしながら、鉛、ベンゼン化物などは環境に影響を及ぼすおそれがあり、また、メチルターシャリーブチルエーテル又はメチルtertブチルエーテル (MTBE) は発がん性があると言われているため、このようなハイオクガソリン、メチルターシャリーブチルエーテル又はメチルtertブチルエーテル (MTBE) からなるアンチノック剤に代わるアンチノック剤の開発が望まれている。

【0004】

このため、アンチノック剤として、アルコール、例えば、エタノールを、10～15%程度ガソリンに添加することが提案されている。

しかしながら、このようなエタノールを添加することによって、トルクが低下することになるので、このエタノールの添加量に相当するガソリンを余分に添加することによって、トルクを一定になるようにする必要がある。

【0005】

このため、ガソリン中に含まれるアルコールの濃度を検出することが望まれている。

ところで、従来より、アルコールの濃度を検出する方法として、特許文献1に記載されるように、光の屈折率（を利用してアルコールの濃度を検出する光学式アルコール濃度測定装置が開示されている。

【0006】

すなわち、この特許文献1の光学式アルコール濃度測定装置100では、図19に示したように、第1の投光部102から液体を透過したエタノール等のアルコールに吸収されにくい性質を有する波長を有する光を、第1の受光部104で受光して、この液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力するようになっている。

【0007】

また、第2の投光部106から液体を透過したアルコールに吸収され易い性質を有する他の波長を有する光を、第2の受光部108で受光して、この液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力するようになっている。

そして、これにより、測定部110において、第1の受光部104からの検出

信号と、第 2 の受光部 1 0 8 からの検出信号とを比較し、液体中のアルコール濃度を測定するように構成されている。

【0 0 0 8】

また、従来より、非特許文献 1 に記載されているように、静電容量式アルコール濃度センサーが提案されている。

この非特許文献 1 では、ガソリンに混入したメタノールの濃度を、ガソリンとメタノールの比誘電率の相違（ガソリンの比誘電率 2、メタノールの比誘電率 3 3. 6）を利用して、電極間の静電容量から発振周波数で計測することによってメタノールの濃度を検出する方法である。

【0 0 0 9】

この非特許文献 1 の静電容量式アルコール濃度センサー 2 0 0 は、図 2 0 に示したように、ハウジング 2 0 2 の内部に、外側電極 2 0 4、中心電極 2 0 6 を、絶縁樹脂 2 0 8 を介して装着した構成である。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特開平 5 - 2 2 3 7 3 3 号公報（段落（0 0 1 7）～（0 0 3 0）、図 1 参照）

【非特許文献 1】

「静電容量式アルコール濃度センサ」（三摩 紀雄、林 育生、細谷 伊知郎、社団法人 自動車技術会、学術講演会前刷集 9 3 6、1 9 9 3 - 1 0、第 2 5 7 ～ 2 6 0 頁参照）

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 の光学式アルコール濃度測定装置では、透過光を利用しているので、ガソリンの組成による影響を受けやすく、また、例えば、不純物などによって、被検査液体が透明でない場合には、測定できないかまたは正確な測定ができないことになる。

【0 0 1 2】

また、非特許文献 1 の静電容量を利用した静電容量式アルコール濃度センサー

では、アルコールには水分が入りやすく、電極間に水分あるいは電解質等が存在すると電極間でのショートが発生する。従って、電極表面の絶縁処理が必要となり、その構造が複雑となる。

ところで、この場合、静電容量 C_S は、下記の式で表される。

【0013】

【数1】

$$C_S = \epsilon_0 (S/D) (\epsilon_{ra} (\alpha/100) + \epsilon_{rg} (1 - \alpha/100)) \dots\dots\dots \text{数式 1}$$

【0014】

ここで、 S は、電極の対向面積、 d は、電極間距離、 ϵ_0 は、真空の比誘電率 ($8.854E-12$ F/m)、 ϵ_{ra} は、アルコールの比誘電率、 ϵ_{rg} は、ガソリンの比誘電率、 α は、アルコール濃度 (%) である。

従って、この式から明らかなように、測定結果を良好にするために、静電容量 C_S を大きくするためには、電極の対向面積を大きくするのが良いが、このように電極の対向面積を大きくすると、非特許文献1のように、静電容量式アルコール濃度センサー自体が大型化してしまうことになる。そのため、取り扱い、自動車への適用などに設計上制約を受けることになる。

【0015】

さらに、非特許文献1の静電容量式アルコール濃度センサーでは、センサーを例えば、自動車のガソリン配管などの躯体に接続しなければならないが、躯体からの電磁波などのノイズが、アルコール濃度検出回路に影響を及ぼし、正確な測定ができないことになる。

このため、センサーと配管の接続部に絶縁構造を付加したり、このような大型のセンサー全体を、絶縁シールド容器に入れるなどしなければならず、装置が複雑化、大型化してしまうことになる。

【0016】

本発明は、このような現状に鑑み、小型でコンパクトであり、どこにでも設置できて設計の自由度があり、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することの可能な、例えば、ガソリンなどの被検査液

体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置およびそれを用いたアルコール濃度検出方法、ならびにアルコール濃度検出センサーの製造方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明のアルコール濃度検出装置は、アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置であって、

前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とする。

【0018】

このように構成することによって、基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかなように、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とから構成されているので、センサー自体が、フレキシブルで、薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0019】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁樹脂によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどの被検査液体と接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速

にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0020】

また、本発明のアルコール濃度検出装置は、前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする。

このように構成することによって、アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されているので、アルコール濃度検出センサー体の装置への組み付け、取り付けが容易になる。

【0021】

また、本発明のアルコール濃度検出装置は、前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルム的一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする。

このように構成することによって、エッチングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

【0022】

しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

また、本発明のアルコール濃度検出装置は、アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置であって、

前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とする。

【0023】

このように構成することによって、基板上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかに、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配

線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とから構成されているので、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0024】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁被覆によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどの被検査液体と接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0025】

しかも、基板を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易になる。

また、本発明のアルコール濃度検出装置は、前記電極配線パターンが、前記基板の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする。

【0026】

このように構成することによって、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0027】

また、本発明のアルコール濃度検出装置は、前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法(CVD)で形成した絶縁被覆であることを特徴とする。

このように構成することによって、化学気相蒸着法(CVD)で、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 などの、ガソリン、アルコールなどの被検査液体に影響されない

極めて緻密で薄い絶縁被覆を得ることができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトにすることができる。

【0028】

また、本発明のアルコール濃度検出装置は、前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする。

このように構成することによって、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であるので、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体としてコンパクトに配設することができる。

【0029】

従って、エッチング、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、それぞれ、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、センサー自体が、さらに、薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0030】

また、本発明のアルコール濃度検出方法は、前述のいずれかに記載のアルコール濃度検出装置を用いて被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出方法であって、

アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出することを特徴とする。

【0031】

このように構成することによって、基材樹脂フィルムまたは基板上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかなように、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0032】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁樹脂または絶縁被覆によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどの被検査液体と接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明のアルコール濃度検出方法は、前記被検査液体が、アルコールを含んだガソリンであることを特徴とする。

このように構成することによって、ガソリン中のアルコール濃度を正確にかつ迅速に検出することができ、アンチノック剤として、アルコール、例えば、エタノールの添加量に相当するガソリンを余分に添加することによって、トルクを一定になるように制御することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、アルコール濃度検出センサーの製造方法であって、

基材樹脂フィルムの一方向の面に導電性金属箔を貼着する導電性金属箔貼着工程と、

前記導電性金属箔の上面にフォトレジストを全面に塗布するフォトレジスト塗布工程と、

前記フォトレジストをフォトレジストマスクを使用して所望の電極配線パターン形状に露光するフォトレジスト露光工程と、

前記露光されたフォトレジスト部分を現像液によって溶解除去するフォトレジスト溶解除去工程と、

前記フォトレジストで覆われていない導電性金属箔部分を、エッチング液でエッチング処理して除去するエッチング処理工程と、

前記フォトレジストを溶解除去するフォトレジスト溶解除去工程と、

前記フォトレジストが除去された表面に、絶縁樹脂を塗設してアルコール濃度

検出センサー一体得る絶縁樹脂塗設工程と、
を含むことを特徴とする。

【0035】

このように構成することによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となり、しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0036】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記絶縁樹脂塗設工程で得られたアルコール濃度検出センサー体を、基板上に貼着する基板貼着工程を含むことを特徴とする。

このように構成することによって、アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されているので、アルコール濃度検出センサー体の装置への組み付け、取り付けが容易なアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0037】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記基材樹脂フィルムが、ポリイミド樹脂フィルムであることを特徴とする。

このように構成することによって、フレキシブルで、薄く小さいポリイミド樹脂フィルム上に電極配線パターンを形成することができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0038】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記導電性金属箔が、銅箔であることを特徴とする。

このように構成することによって、銅箔によって電極配線パターンを形成することができるので、導電性が良好で、極めて正確で迅速にアルコールの濃度を検出することが可能なアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給すること

ができる。

【0039】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記絶縁樹脂が、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ系樹脂から選択した1種もしくはそれ以上の絶縁樹脂からなることを特徴とする。

このような樹脂を絶縁樹脂として使用することによって、電極配線パターンの表面に絶縁樹脂を容易に塗設することができる。

【0040】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、アルコール濃度検出センサーの製造方法であって、

基板の一方の面にスパッタリングで導電性金属薄膜を形成する導電性金属薄膜形成工程と、

前記導電性金属薄膜の上面にフォトレジストを全面に塗布するフォトレジスト塗布工程と、

前記フォトレジストをフォトレジストマスクを使用して所望の電極配線パターン形状に露光するフォトレジスト露光工程と、

前記露光されたフォトレジスト部分を現像液によって溶解除去するフォトレジスト溶解除去工程と、

前記フォトレジストで覆われていない導電性金属薄膜部分を、ドライエッチング処理して除去するエッチング処理工程と、

前記フォトレジストを溶解除去するフォトレジスト溶解除去工程と、

前記フォトレジストが除去された電極配線パターン表面に、化学気相蒸着法（CVD）で絶縁被覆を形成する絶縁被覆形成設工程と、を含むことを特徴とする。

【0041】

このように構成することによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となり、しかも、センサー自体が薄く極めて小さく

、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0042】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記基板が、セラミックス、ガラス、樹脂基板から選択した1種もしくはそれ以上の基板からなることを特徴とする。

このように構成することによって、このような材質の基板上にスパッタリングによって、電極配線パターンを構成する導電性金属薄膜を形成することが容易となり、しかも、このような材質からなる基板を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易なアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0043】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記導電性金属薄膜が、白金、ニッケル、銅、チタンから選択した1種もしくはそれ以上の導電性金属薄膜からなることを特徴とする。

このように構成することによって、基板上にスパッタリングによって、電極配線パターンを構成する導電性金属薄膜を形成することが容易となる。

【0044】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、絶縁被覆が、 SiO_2 、 Al_2O_3 などから選択した1種もしくはそれ以上の緻密な絶縁被覆からなることを特徴とする。

このように構成することによって、電極配線パターン表面に、化学気相蒸着法(CVD)で絶縁被覆を形成することが容易となる。

【0045】

また、本発明のアルコール濃度検出センサーの製造方法は、前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする。

このように構成することによって、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であるので、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体

としてコンパクトに配設され、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0046】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基づいてより詳細に説明する。

図1は、本発明のアルコール濃度検出装置の実施例の概略上面図、図2は、図1のA-A線での断面図、図3は、図1の図1の右側面図、図4は、図1の左側面図である。

【0047】

図1～図4に示したように、本発明のアルコール濃度検出装置10は、アルコール濃度検出装置本体12と、アルコール濃度検出装置本体12の内部に形成された第1の流路14と、第2の流路16とを備えている。

図1の矢印で示したように、被検査液体流入口18から第1の流路14に流入した被検査液体が、アルコール分検出室56を通過するようになっている。

【0048】

一方、被検査液体流入口18を介して第1の流路14に流入した被検査液体は、その後、アルコール分検出室56にて一時滞留した状態で、アルコール濃度検出センサー58によって、被検査液体にアルコールが含まれる場合には、アルコール分の濃度が検出された後、アルコール分検出室56から第2の流路16の被検査液体排出口54を介して排出されるようになっている。

【0049】

このアルコール濃度検出センサー58では、下記数式2に基づいて、被検査液体中に含まれるアルコールの比誘電率と被検査液体の比誘電率の相違によって、静電容量の相違を利用するものである。

【0050】

【数2】

$$C_s = \epsilon_0 (S/D) (\epsilon_{ra} (\alpha/100) + \epsilon_{rb} (1 - \alpha/100)) \cdots \cdots \text{数式2}$$

【0051】

ここで、 S は、電極の対向面積、 d は、電極間距離、 ϵ_0 は、真空の比誘電率（ 8.854×10^{-12} F/m）、 ϵ_{ra} は、アルコールの比誘電率、 ϵ_{rb} は、被検査液体の比誘電率、 α は、アルコール濃度（％）である。

すなわち、図5のアルコールの濃度と静電容量の関係を示すグラフに示されているように、アルコールの濃度と静電容量とは、相関関係があり、これを利用して、アルコールの濃度を検出するように構成されている。

【0052】

なお、図5では、アルコールとしてエタノールを、被検査液体としてガソリンを用いた実施例を示している。

また、このアルコール濃度検出センサー58を用いた本発明のアルコール濃度検出装置10では、図6の概略回路構成図に示したような構成の検出制御部76を備えている。

【0053】

図6に示したように、検出制御部76は、アルコール濃度検出センサー58の一方の電極が、接地G1されるとともに、アルコール濃度検出センサー58の他方の電極が、分岐して、増幅器（operational amplifier）78、80のプラス入力、マイナス入力に接続されている。

また、電源82のマイナス82aに抵抗R1～R3が接続されるとともに、R1とR2との間に、増幅器78のマイナス入力に接続され、R2とR3との間に、増幅器80のプラス入力に接続され、R3の端部が設置G2されている。

【0054】

これらの増幅器78、80の出力がそれぞれ、フリップフロップ回路（flip-flop circuit）84のS、R入力にそれぞれ接続されている。このフリップフロップ回路84の出力が、コンピュータ86の周波数カウンターに入力されている。

また、アルコール濃度検出センサー58の一方の電極の配線が分岐して、抵抗RA、RBを介して、電源82のプラス82bに接続されている。この抵抗RA、RBとの間にトランジスタ88が接続されており、このトランジスタの出力が、このフリップフロップ回路84の出力とコンピュータ86の間に接続されている。なお、G3は、トランジスタ88の接地である。

【0055】

このように構成される検出制御部76では、図6の90において、図6および図7に示したような方形波電圧が印加される。

これにより、下記の数式3に示されているように、発振周波数 f と静電容量 C_s との関係が得られる。

【0056】

【数3】

$$\frac{1}{T} = f = \frac{RA}{(RA + 2RB)} \cdot \frac{1}{Cs} (Hz) \cdots \cdots \text{数式 3}$$

【0057】

なお、この場合、デューティー比である $RA / (RA + 2RB)$ を適切に決めることによって、振幅 T を決めることができる。この実施例では、デューティー比として、1.44を用いた。

このような関係から、図5のグラフに基づいて、相関関係をとると、図8のアルコール濃度と発振周波数との関係を示すグラフに示したように、アルコール濃度と発振周波数との間には相関関係があることがわかり、これによりアルコール濃度を検出することが可能である。

【0058】

このような図5、図8のデータを予め、コンピュータの記憶部に記憶させておき、検出制御部76で得られたデータと比較することによって、アルコール濃度を検出することができる。

ところで、数式2から明らかなように、測定結果を良好にするために、静電容量 C_s を大きくするためには、電極間の距離 d を小さくするのが良いことがわかる。

【0059】

このため、本発明のアルコール濃度検出装置10では、アルコール濃度検出センサー58を、下記のように構成している。

すなわち、図9は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサー58の実施例の概略斜視図、図10は、図9の電極配線パターンを示す概

略上面図、図 11 は、図 10 の B 部拡大図、図 12 は、図 9 の C-C 線での部分拡大断面図である。

【0060】

図 9～図 12 に示したように、アルコール濃度検出センサー 58 は、基材樹脂フィルム 92 と、この基材樹脂フィルム 92 上に形成した電極配線パターン 94、96 と、電極配線パターン 94、96 の表面を被覆した絶縁樹脂 98 とからなるアルコール濃度検出センサー体 11 を備えている。そして、このアルコール濃度検出センサー体 11 が、図示しない接着剤によって、基板 13 に貼着されている。

【0061】

この場合、基材樹脂フィルム 92 としては、柔軟性、耐薬品性などを考慮すれば、ポリイミド樹脂フィルムを用いるのが好ましい。また、図 12 に示したように、その厚さ T1 としては、特に限定されるものではない。

また、プラス側の電極配線パターン 94 と、接地（マイナス側）の電極配線パターン 96 はそれぞれ、櫛歯状の複数の正電極 94a と負電極 96a とが、交互に入り組んだ形状である。なお、図 9 中、94b、96b は、それぞれ取り出し電極部を示している。

【0062】

このように構成することによって、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体としてコンパクトに配設することができる。

この場合、図 10 に示したように、電極の長さ L1 としては、特に限定されるものではないが、被検査液体の静電容量を考慮すれば $100\mu\text{m}$ 以上が望ましい。この実施例では、L1 として 10mm の長さのものをを用いた。

【0063】

また、図 11 に示したように、正電極 94a と負電極 96a の幅 W1 としては、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、 $1\sim 50\mu\text{m}$ 好ましくは $5\sim 15\mu\text{m}$ とするのが望ましい。また、正電極 94a と負電極 96a の間の幅 W2 としては、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、 $1\sim 50\mu\text{m}$ 好ましくは $5\sim 15\mu\text{m}$ とするのが望ましい。この実施例では、W1

／W2 = 30 / 30 μm のものを用いた。

【0064】

さらに、櫛歯状の正電極 94a と負電極 96a の数は、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、1 本以上、好ましくは本数の多い方が望ましい。この実施例では、64 対（合計 128 本）の櫛歯状の電極のものを用いた。

また、図 12 に示したように、電極配線パターン 94、96 の厚さ T2 としては、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、1 ~ 50 μm 好ましくは 5 ~ 15 μm とするのが望ましい。この実施例では、T2 が 10 μm のものを用いた。

【0065】

この場合、後述するように、電極配線パターン 94、96 は、基材樹脂フィルム 92 の一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものである。

このような導電性金属箔としては、特に限定されるものではないが、銅箔であるのが好ましく、これにより、導電性が良好で、極めて正確で迅速にアルコールの濃度を検出することが可能となる。

【0066】

さらに、絶縁樹脂 98 としては、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ系樹脂から選択した 1 種もしくはそれ以上の絶縁樹脂からなるのが好ましい。

このような樹脂を絶縁樹脂 98 として使用することによって、電極配線パターン 94、96 の表面に絶縁樹脂を容易に塗設することができる。

また、図 12 に示したように、絶縁樹脂 98 の厚さ T3 としては、特に限定されるものではないが、絶縁樹脂自体の静電容量がセンシングに影響しないことを考慮すれば、絶縁性、強度を維持しつつより薄いことが望ましい。この実施例では、T3 が 18 μm のものを用いた。

【0067】

さらに、基板 13 としては、特に材質は限定されるものではないが、比誘電率を考慮すれば、ガラス基板、セラミックス基板、樹脂基板などが採用可能である。その厚さとしては、特に限定されるものではないが、絶縁性、強度などを考慮

すれば、 $100 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $250 \sim 600 \mu\text{m}$ とするのが望ましい。この実施例では、厚さが $360 \mu\text{m}$ のものを用了。

【0068】

このように構成することによって、基材樹脂フィルム 92 上に形成した電極配線パターン 94、96 を用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、上記数式 2 から明らかなように、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサー 58 が、基材樹脂フィルム 92 と、基材樹脂フィルム 92 上に形成した電極配線パターン 94、96 と、電極配線パターン 94、96 の表面を被覆した絶縁樹脂 98 とから構成されているので、センサー自体が、フレキシブルで、薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0069】

さらに、電極配線パターン 94、96 の表面が絶縁樹脂 98 によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどの被検査液体と接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0070】

このように構成される本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法について、図 13 に基づいて説明する。

まず、図 13 (A) に示したように、基材樹脂フィルム 92 の一方の面に導電性金属箔 15 を、図示しない接着剤を用いて圧着により貼着する（導電性金属箔貼着工程）。

【0071】

そして、図 13 (B) に示したように、この導電性金属箔 15 の上面にフォトリジスト 17 を、例えば、スピンコーター (3000 rpm) を用いて、全面に

塗布する（フォトリソスト塗布工程）。

次に、図 13（C）に示したように、フォトリソスト 17 を所定の配線パターンに応じた形状のフォトリソストマスク 19 を使用して所望の電極配線パターン形状に、例えば、紫外線によって露光する（フォトリソスト露光工程）。

【0072】

そして、図 13（D）に示したように、露光されたフォトリソスト部分 17 a を現像液によって溶解除去する（フォトリソスト溶解除去工程）。

次に、図 13（E）に示したように、フォトリソスト 17 b で覆われていない導電性金属箔部分 15 a を、酸、アルカリなどのエッチング液でエッチング処理して除去して、所定の配線パターン形状 15 b にする（エッチング処理工程）。

【0073】

そして、図 13（F）に示したように、アセトンなどの溶解除去液で、フォトリソスト 17 b を溶解除去する（フォトリソスト溶解除去工程）。

次に、図 13（G）に示したように、フォトリソストが除去された表面に、例えば、スクリーン印刷によって、絶縁樹脂 98 を塗設してアルコール濃度検出センサー体 11 を得る（絶縁樹脂塗設工程）。

【0074】

最後に、図 13（H）および図 12 に示したように、絶縁樹脂塗設工程で得られたアルコール濃度検出センサー体 11 を、基板 13 上に貼着する（基板貼着工程）。

このような本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサー 58 の製造方法によれば、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となり、しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0075】

図 14 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサー 58 の別の実施例の概略斜視図、図 15 は、図 14 の電極配線パターンを示す概略

上面図、図16は、図15のB部拡大図、図17は、図14のC-C線での部分拡大断面図である。

この実施例のアルコール濃度検出センサー58では、基本的には、図9～図12に示した実施例のアルコール濃度検出センサー58と同様な構成であるので、同様な構成部材には、ダッシュを付した参照番号で示し、その詳細な説明を省略する。

【0076】

この実施例のアルコール濃度検出センサー58では、基板92'と、この基板92'上に形成した電極配線パターン94'、96'と、電極配線パターン94'、96'の表面を被覆した絶縁被覆98'とを備えている。

この場合、電極配線パターン94'、96'は、基板92'の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものである。

【0077】

このような導電性金属薄膜としては、特に限定されるものではないが、ニッケル、銅、白金などを用いることができ、好適には、耐酸化性を考慮すれば、白金とするのが望ましい。

また、図17に示したように、電極配線パターン94'、96'の厚さT2としては、特に限定されるものではないが、スパッタリングによって薄膜形成時の効率を考慮すれば、0.1～1.0 μ m、好ましくは、0.1～0.5 μ mとするのが望ましい。

【0078】

さらに、基板92'としては、特に材質は限定されるものではないが、スパッタリングなどによって影響を受けることがない材質であることを考慮すれば、ガラス基板、アルミナなどのセラミックス基板、樹脂基板などが採用可能である。その厚さとしては、特に限定されるものではないが、絶縁性、強度などを考慮すれば、100～1000 μ m、好ましくは250～600 μ mとするのが望ましい。この実施例では、厚さが360 μ mのものを用了。そのサイズとしては、スパッタリング装置の大きさにもよるが、好適には、2インチ平方、4インチ平

方のサイズのものをを用いることができる。

【0079】

また、絶縁被覆 98' としては、特に限定されるものではないが、 SiO_2 、 Al_2O_3 などから選択した1種もしくはそれ以上の緻密な絶縁被覆からなるのが好ましい。

この場合、絶縁被覆 98' は、化学気相蒸着法 (CVD) で形成するのが好ましい。

【0080】

このように構成することによって、化学気相蒸着法 (CVD) で、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 などの、ガソリン、アルコールなどの被検査液体に影響されない極めて緻密で薄い絶縁被覆を得ることができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトにすることができる。

また、図17に示したように、絶縁被覆 98' の厚さ T3 としては、特に限定されるものではないが、絶縁性、強度など絶縁被覆自体の静電容量がセンシングに影響しないことを考慮すれば、絶縁性、強度を維持しつつ、より薄いことが望ましい。この実施例では、T3が $1\mu\text{m}$ のものをを用いた。

【0081】

このように構成することによって、基板 92' 上に形成した電極配線パターン 94'、96' を用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、数式 2 から明らかなように、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基板 92' と、基板 92' 上に形成した電極配線パターン 94'、96' と、電極配線パターン 94'、96' の表面を被覆した絶縁被覆 98' とから構成されているので、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0082】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁被覆 98' によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実

施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどの被検査液体と接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0083】

しかも、基板 92' を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易になる。

さらに、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

【0084】

このように構成される本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法について、図 18 に基づいて説明する。

先ず、図 18 (A) に示したように、基板 92' の一方の面にスパッタリングで導電性金属薄膜 15' を形成する（導電性金属薄膜形成工程）。

そして、図 18 (B) に示したように、この導電性金属薄膜 15' の上面にフォトレジスト 17 を、例えば、スピncer (3000 rpm) を用いて、全面に塗布する（フォトレジスト塗布工程）。

【0085】

次に、図 18 (C) に示したように、フォトレジスト 17 を所定の配線パターンに応じた形状のフォトレジストマスク 19 を使用して所望の電極配線パターン形状に、例えば、紫外線によって露光する（フォトレジスト露光工程）。

そして、図 18 (D) に示したように、露光されたフォトレジスト部分 17 a を現像液によって溶解除去する（フォトレジスト溶解除去工程）。

【0086】

次に、図 18 (E) に示したように、フォトレジスト 17 b で覆われていない導電性金属薄膜部分 15 a を、例えば、アルゴンイオンなどを用いて、ドライエッチング処理して除去して、所定の配線パターン形状 15 b にする（エッチング

処理工程)。

そして、図18(F)に示したように、アセトンなどの溶解除去液で、フォトレジスト17bを溶解除去する(フォトレジスト溶解除去工程)。

【0087】

最後に、図18(G)に示したように、フォトレジストが除去された表面に、化学気相蒸着法(CVD)で絶縁被覆98'を形成する(絶縁被覆形成設工程)。

このように構成することによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となり、しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0088】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、上記実施例では、ガソリン中のアルコール濃度を検出する場合について説明したが、その他の被検査液体中のアルコールの濃度を検出する場合にも適用できるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0089】

【発明の効果】

本発明によれば、基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、数式2から明らかなように、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とから構成されているので、センサー自体が、フレキシブルで、薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0090】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁樹脂によって被覆されているので、電

極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、本発明によれば、エッチングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

【0091】

また、本発明によれば、基板上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかなように、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とから構成されているので、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0092】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁被覆によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、本発明によれば、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

【0093】

また、本発明によれば、化学気相蒸着法 (CVD) で、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 などの、ガソリン、アルコールなどの被検査液体に影響されない極めて緻密で薄い絶縁被覆を得ることができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトにすることができる。

また、電極が、直接ガソリンなどの被検査液体と接触しないので、経時劣化や

ガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0094】

しかも、基板を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易になる。

また、本発明によれば、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であるので、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体としてコンパクトに配設することができる。

【0095】

従って、エッチング、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、それぞれ、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_S を大きくでき、測定結果が良好となる。

また、本発明によれば、ガソリン中のアルコール濃度を正確にかつ迅速に検出することができ、アンチノック剤として、アルコール、例えば、エタノールの添加量に相当するガソリンを余分に添加することによって、トルクを一定になるように制御することが可能となるなどの幾多の顕著で特有な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明のアルコール濃度検出装置の実施例の概略上面図である。

【図2】

図2は、図1のA-A線での断面図である。

【図3】

図3は、図1の右側面図である。

【図4】

図4は、図1の左側面図である。

【図5】

図5は、アルコールの濃度と静電容量の関係を示すグラフである。

【図6】

図 6 は、本発明のアルコール濃度検出装置の概略回路構成図である。

【図 7】

図 7 は、本発明のアルコール濃度検出装置で印加される方形波電圧の概略図である。

【図 8】

図 8 は、アルコール濃度と発振周波数との関係を示すグラフである。

【図 9】

図 9 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの実施例の概略斜視図である。

【図 10】

図 10 は、図 9 の電極配線パターンを示す概略上面図である。

【図 11】

図 11 は、図 10 の B 部拡大図である。

【図 12】

図 12 は、図 9 の C-C 線での部分拡大断面図である。

【図 13】

図 13 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法を示す概略図である。

【図 14】

図 14 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの別の実施例の概略斜視図である。

【図 15】

図 15 は、図 14 の電極配線パターンを示す概略上面図である。

【図 16】

図 16 は、図 15 の B 部拡大図である。

【図 17】

図 17 は、図 14 の C-C 線での部分拡大断面図である。

【図 18】

図 18 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの

製造方法を示す概略図である。

【図 19】

図 19 は、従来の光学式アルコール濃度測定装置の概略図である。

【図 20】

図 20 は、従来の静電容量式アルコール濃度センサーの断面図である。

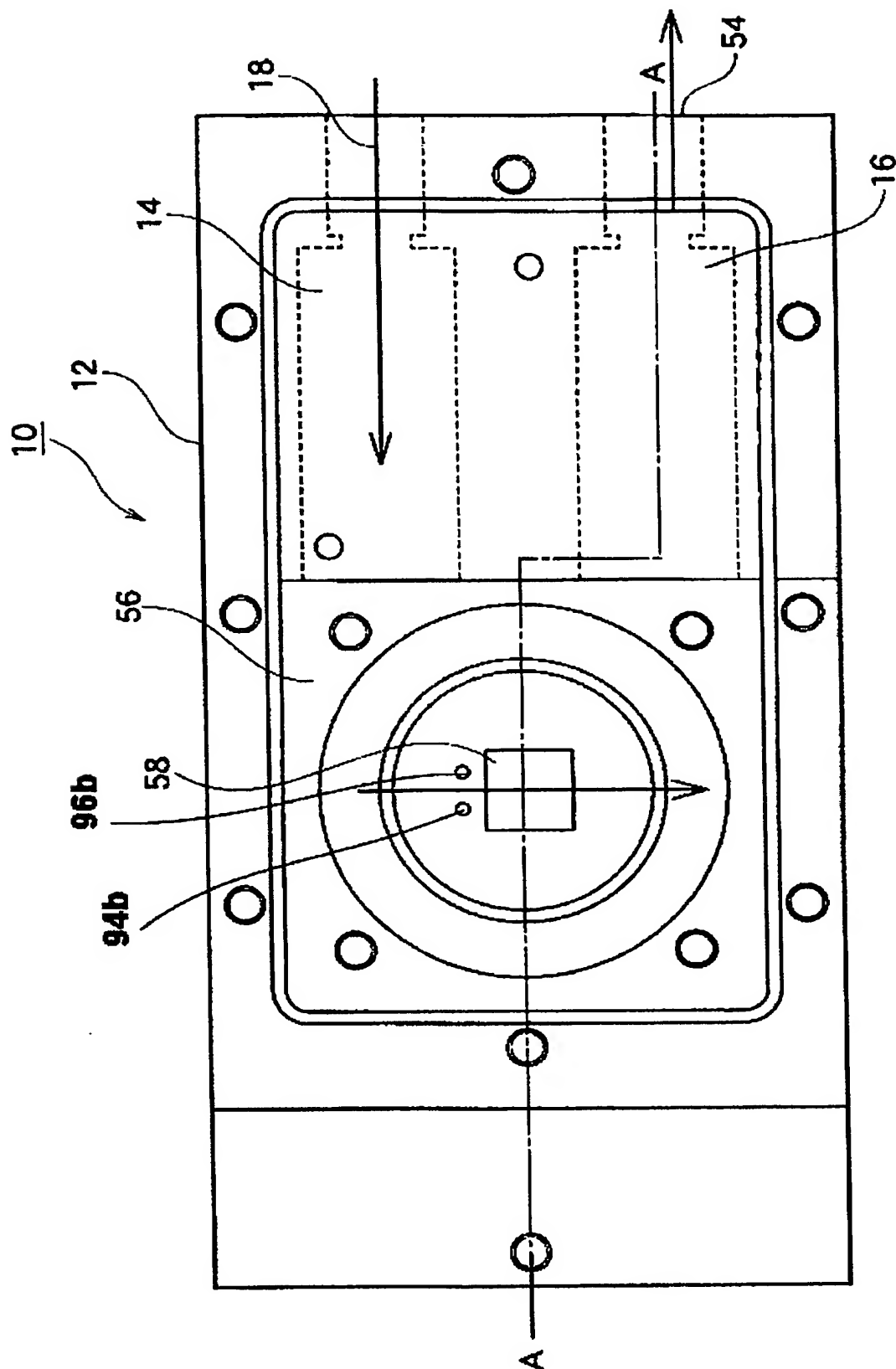
【符号の説明】

- 10 アルコール濃度検出装置
- 11 アルコール濃度検出センサー体
- 12 アルコール濃度検出装置本体
- 13 基板
- 14 第1の流路
- 15 導電性金属箔（導電性金属薄膜）
- 15a 導電性金属箔部分（導電性金属薄膜部分）
- 15b 配線パターン形状
- 16 第2の流路
- 17 フォトレジスト
- 17a フォトレジスト部分
- 17b フォトレジスト
- 18 被検査液体流入口
- 19 フォトレジストマスク
- 33 比誘電率
- 54 被検査液体排出口
- 56 アルコール分検出室
- 58 アルコール濃度検出センサー
- 76 検出制御部
- 78 増幅器
- 80 増幅器
- 82 電源
- 82a マイナス

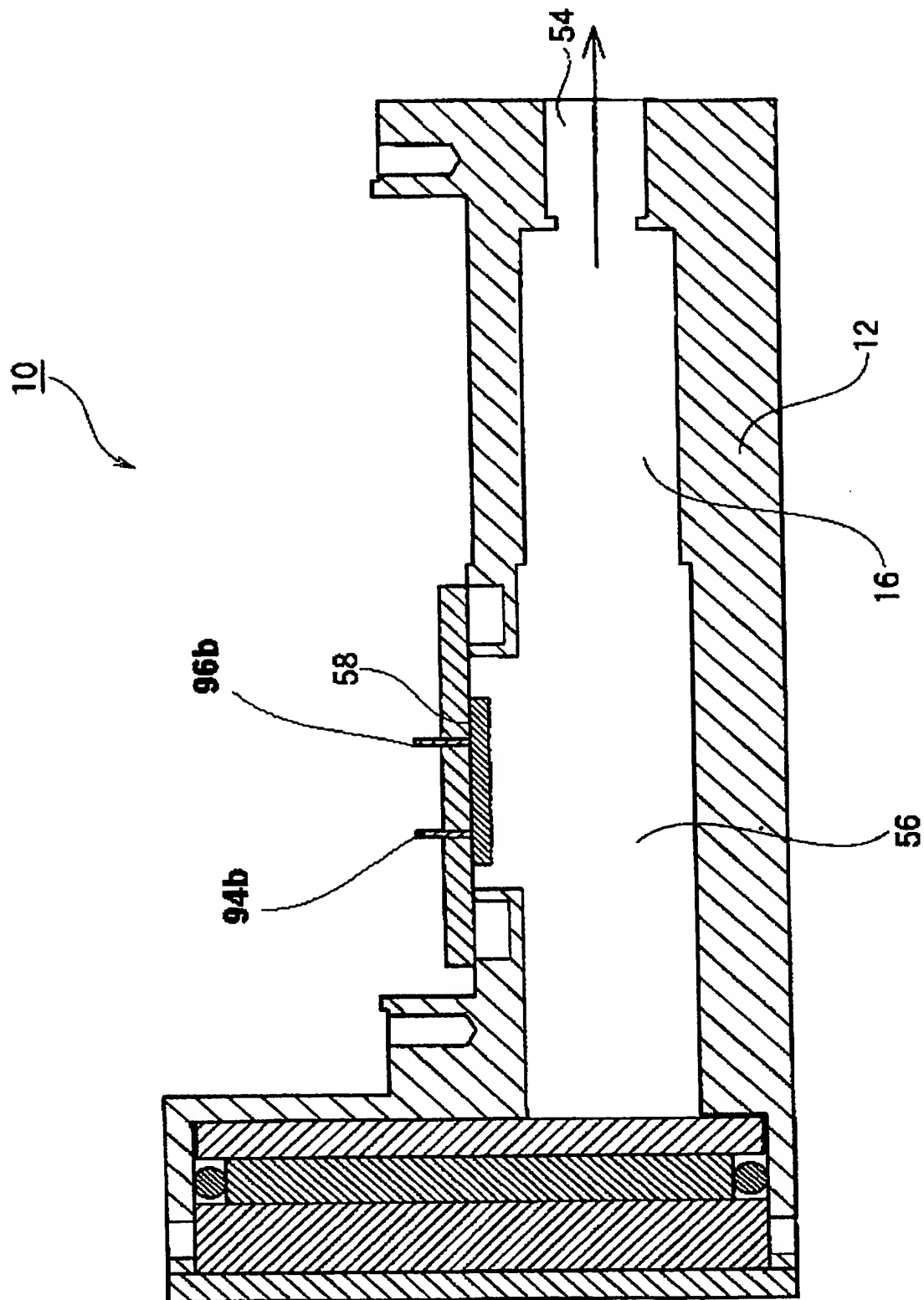
- 8 2 b プラス
- 8 4 フリップフロップ回路
- 8 6 コンピュータ
- 8 8 トランジスタ
- 9 2 基材樹脂フィルム
- 9 2' 基板
- 9 4 電極配線パターン
- 9 4 a 正電極
- 9 6 電極配線パターン
- 9 6 a 負電極
- 9 8 絶縁樹脂
- 9 8' 絶縁被覆
- 1 0 0 光学式アルコール濃度測定装置
- 1 0 2 第 1 の投光部
- 1 0 4 第 1 の受光部
- 1 0 6 第 2 の投光部
- 1 0 8 第 2 の受光部
- 1 1 0 測定部
- 2 0 0 静電容量式アルコール濃度センサー
- 2 0 2 ハウジング
- 2 0 4 外側電極
- 2 0 6 中心電極
- 2 0 8 絶縁樹脂

【書類名】 図面

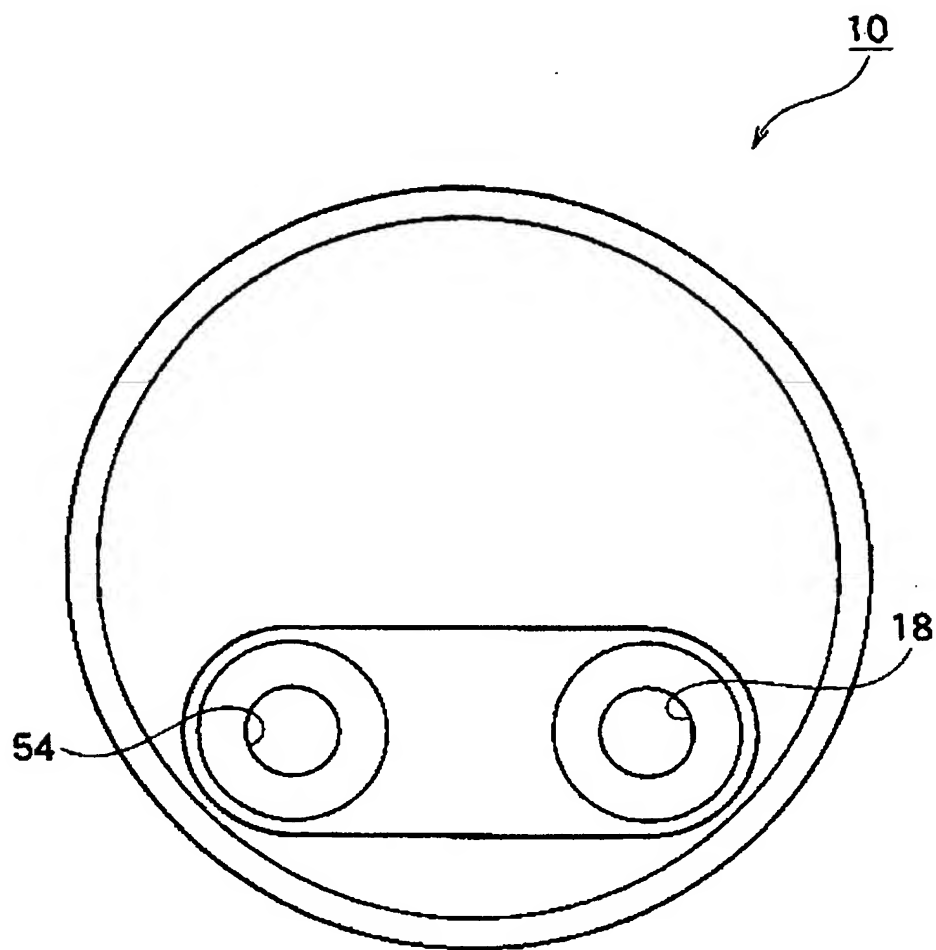
【図 1】



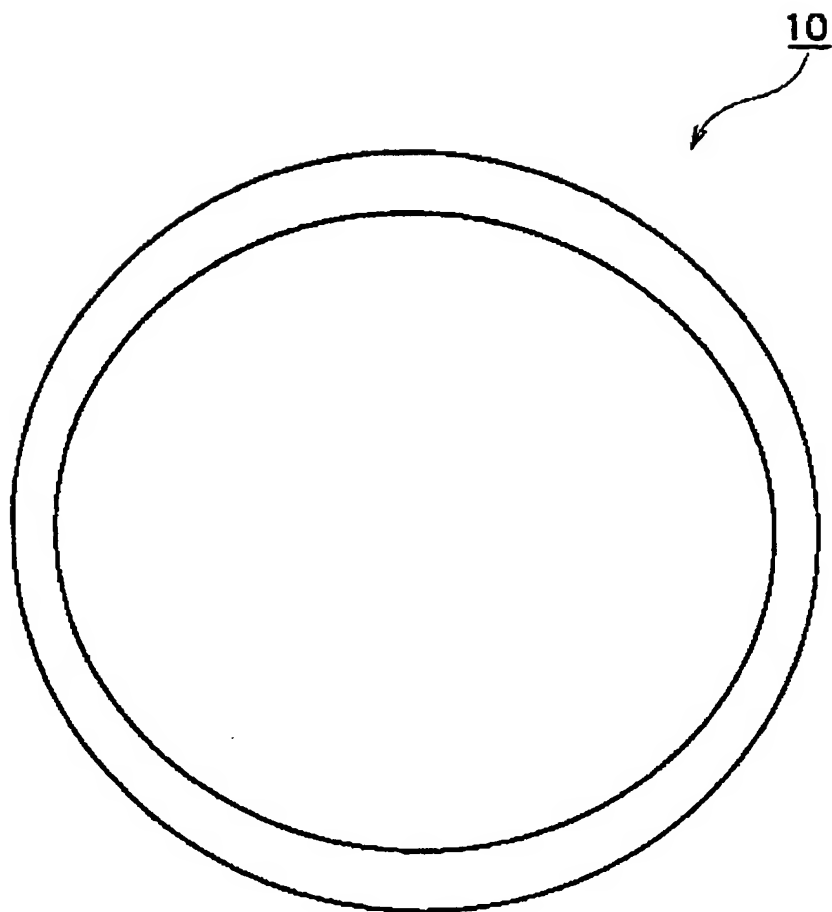
【図 2】



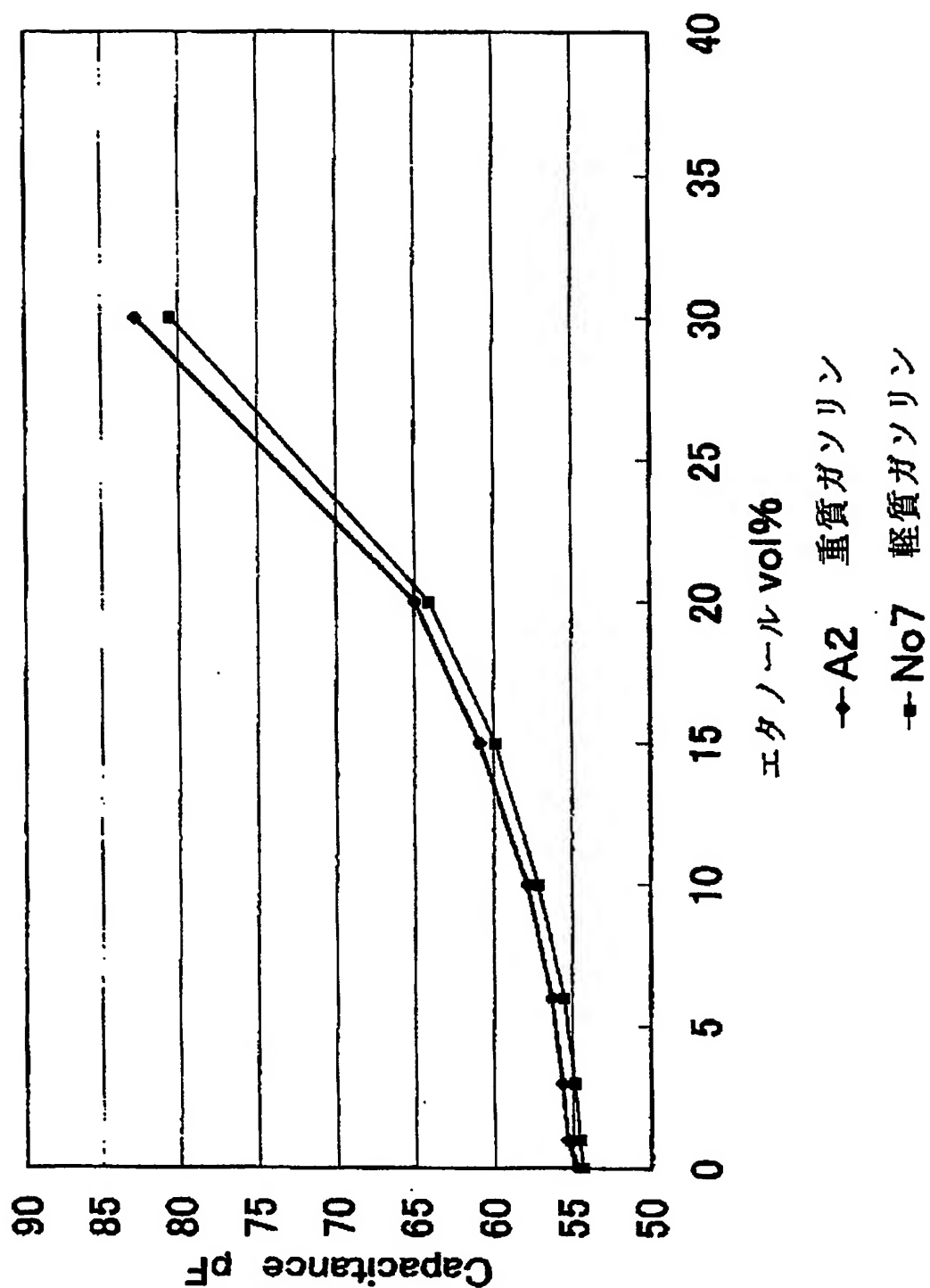
【図 3】



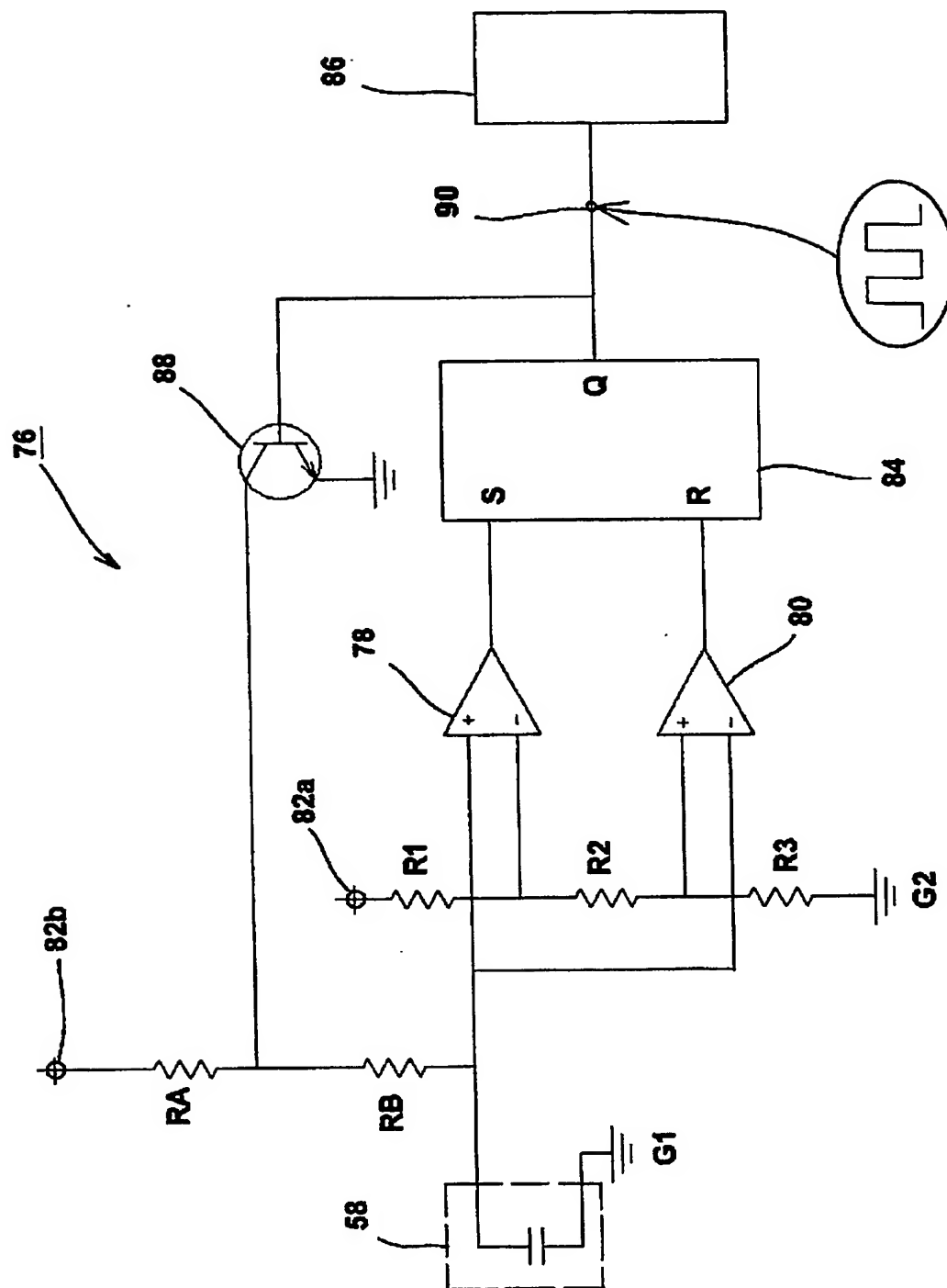
【図 4】



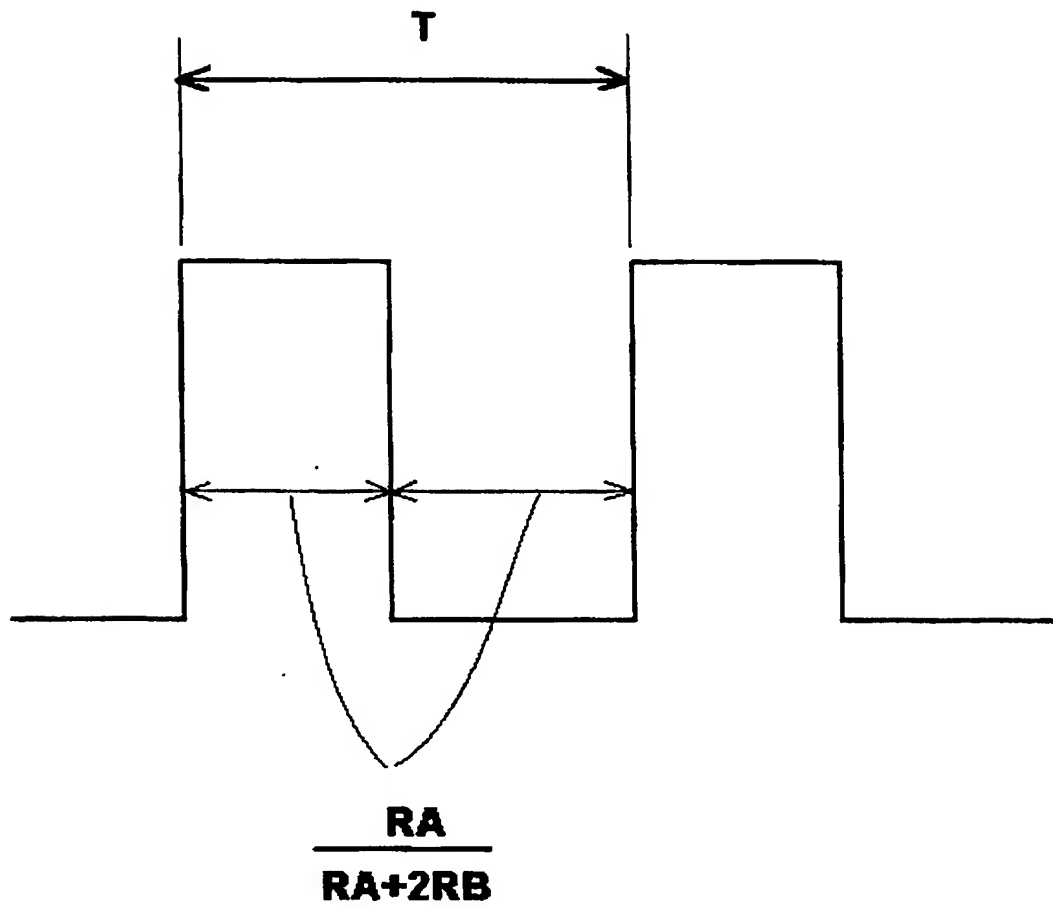
【図 5】



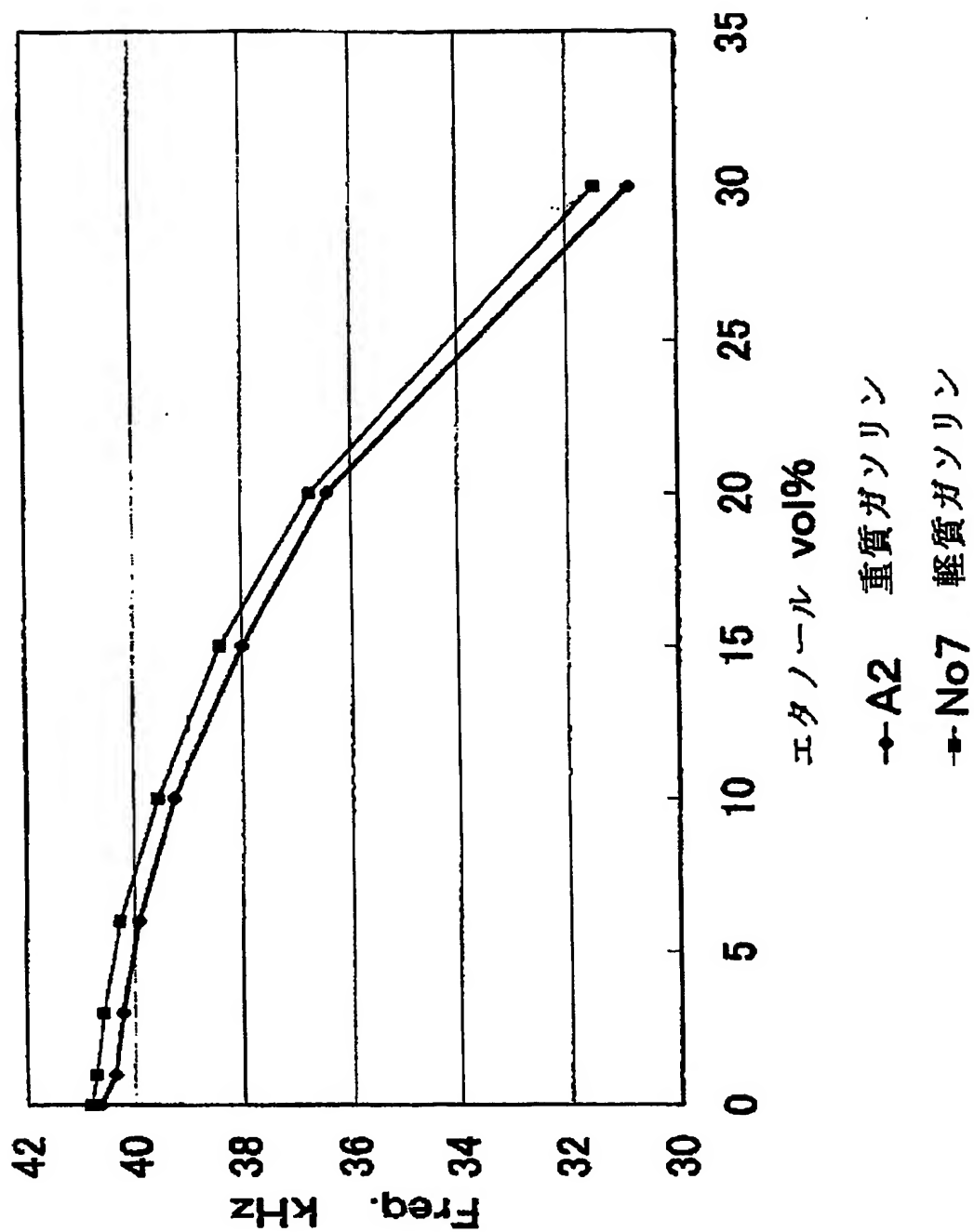
【図 6】



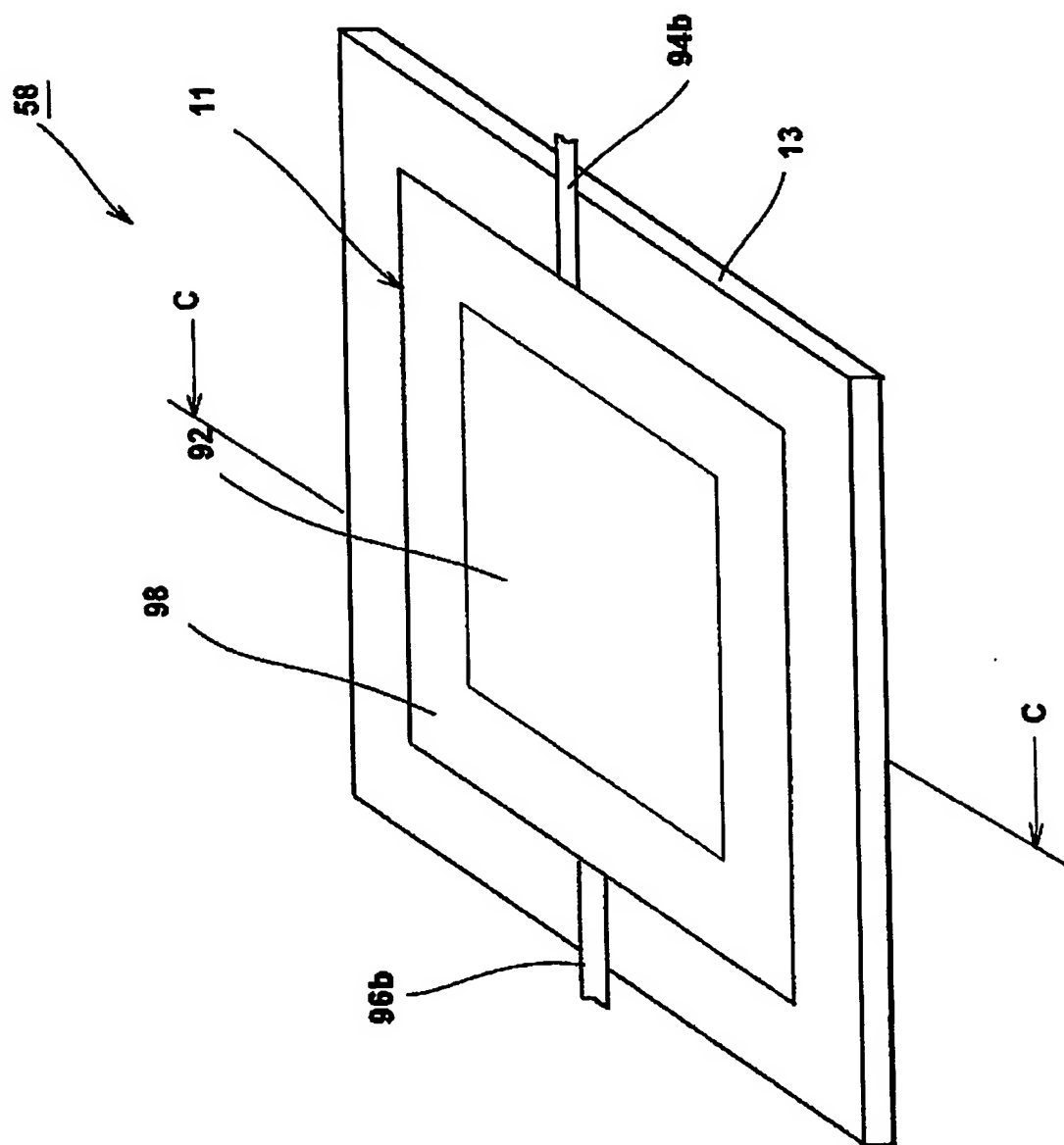
【図 7】



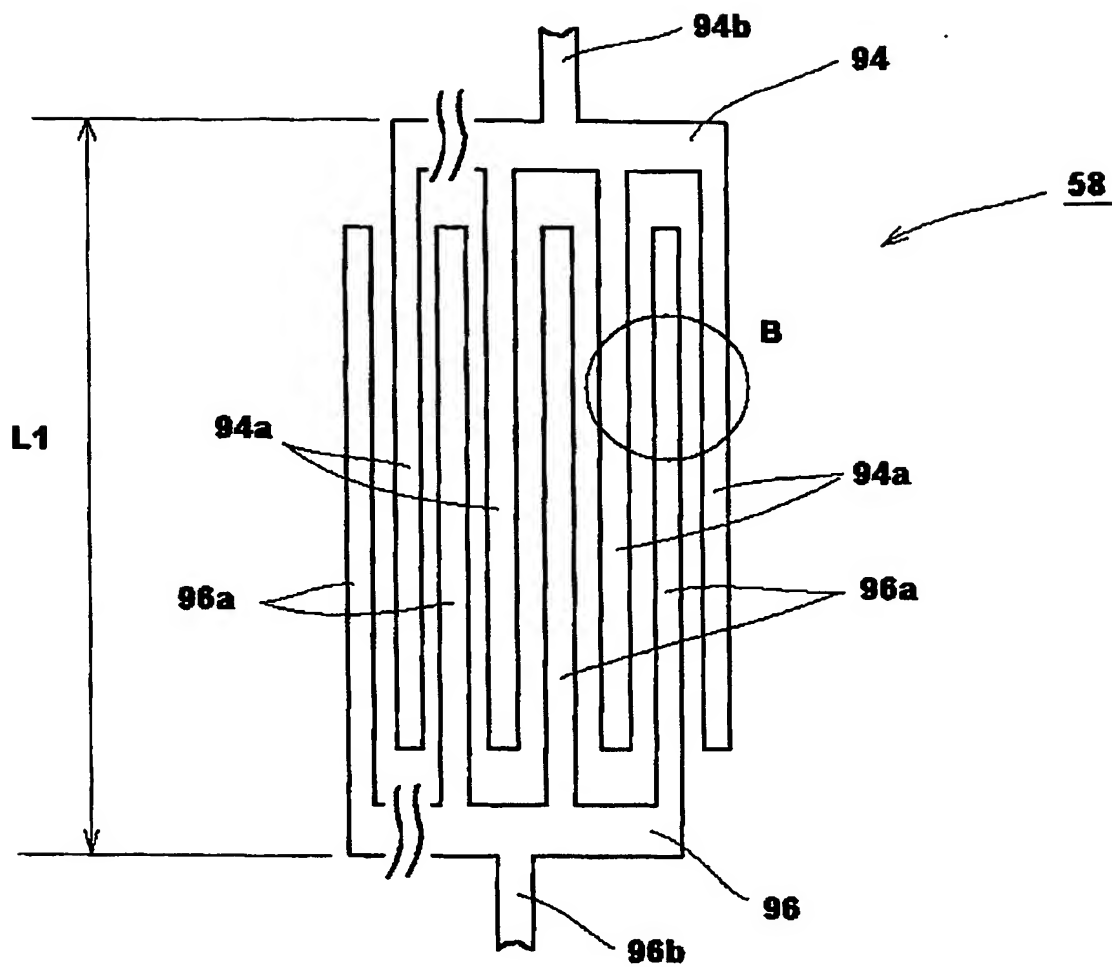
【図 8】



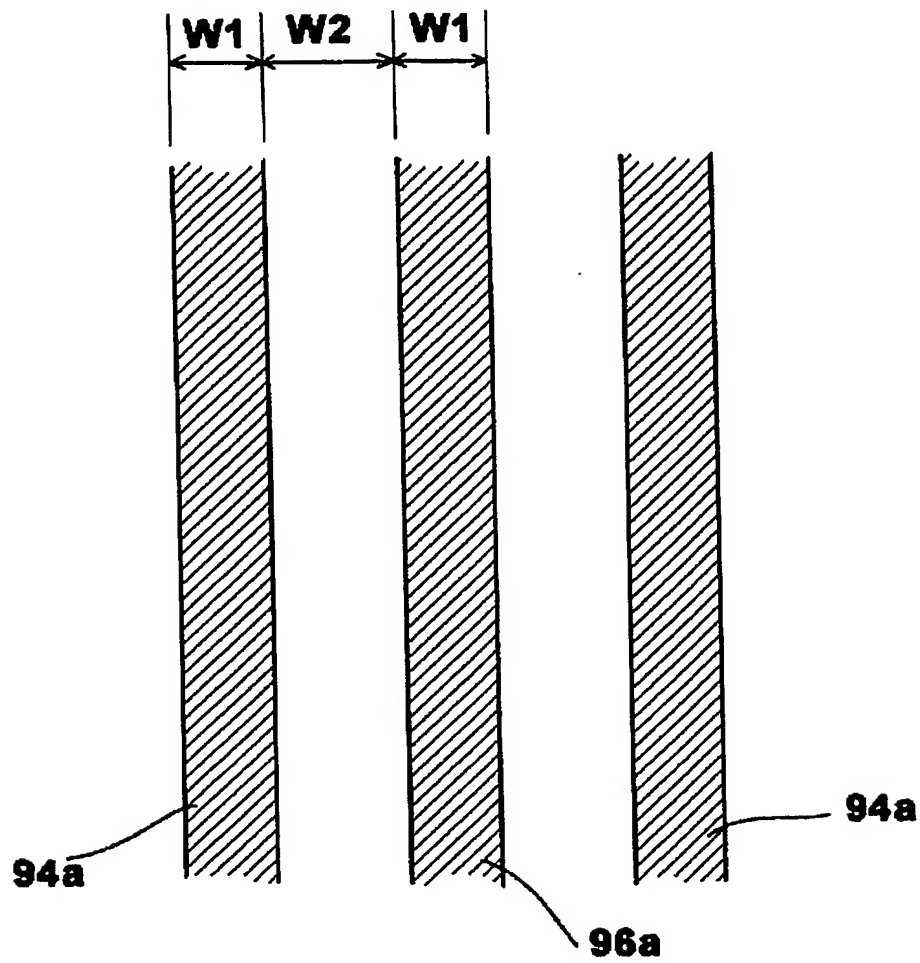
【図 9】



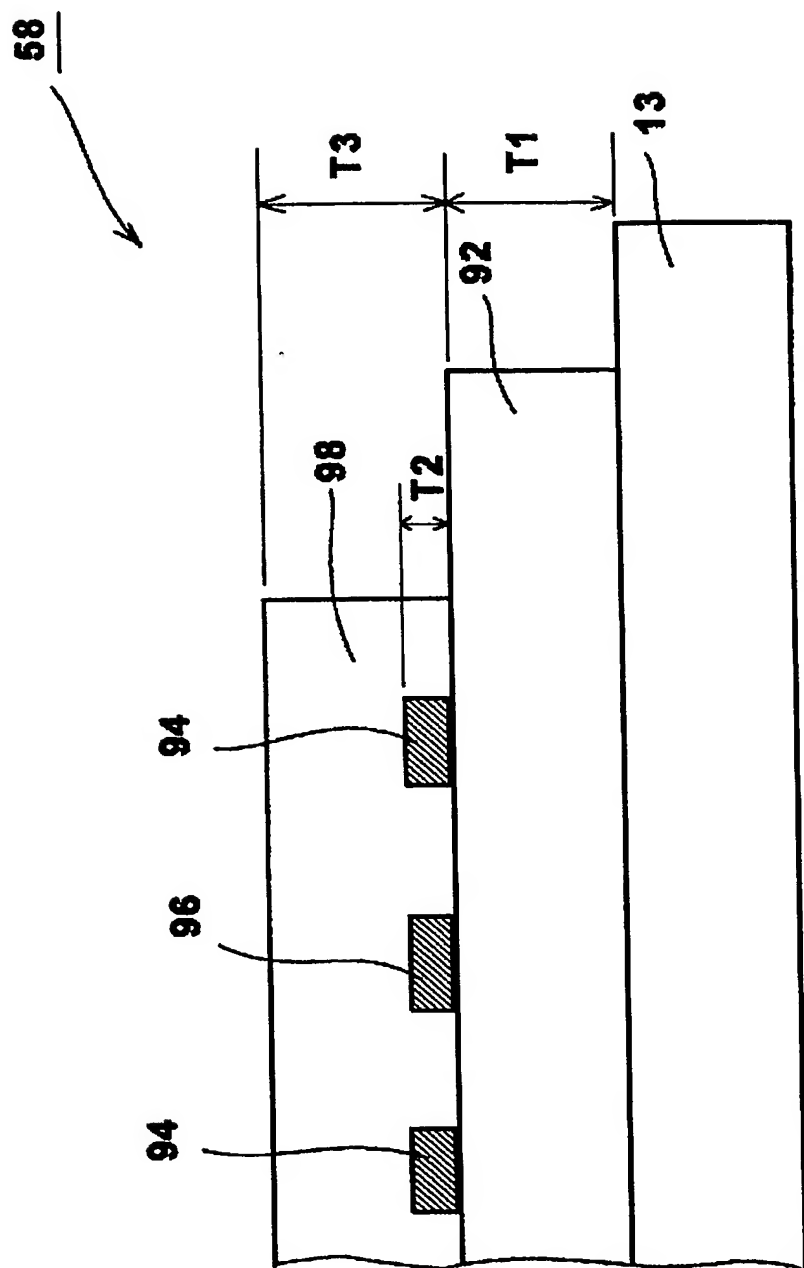
【図 10】



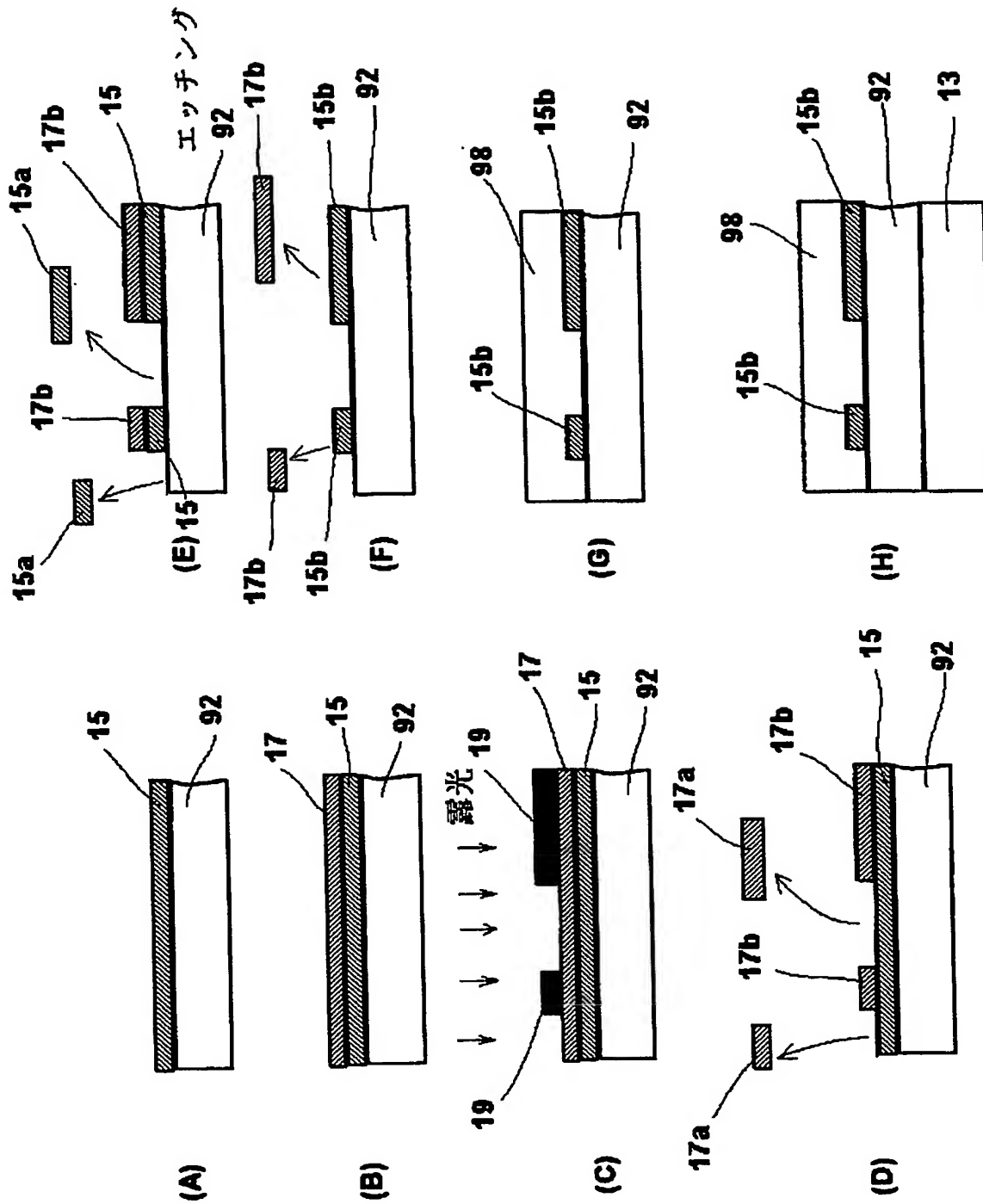
【図 11】



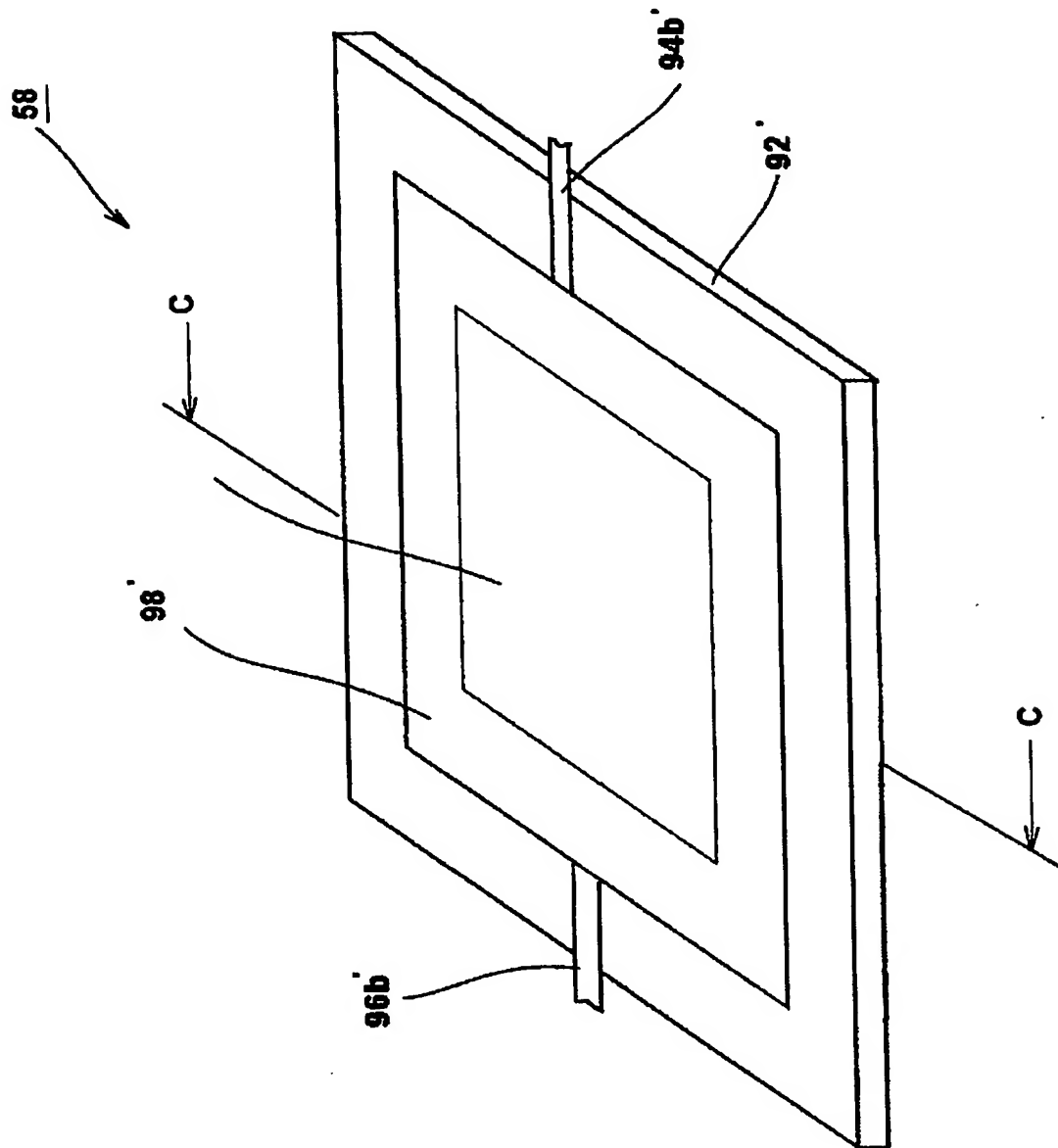
【図 12】



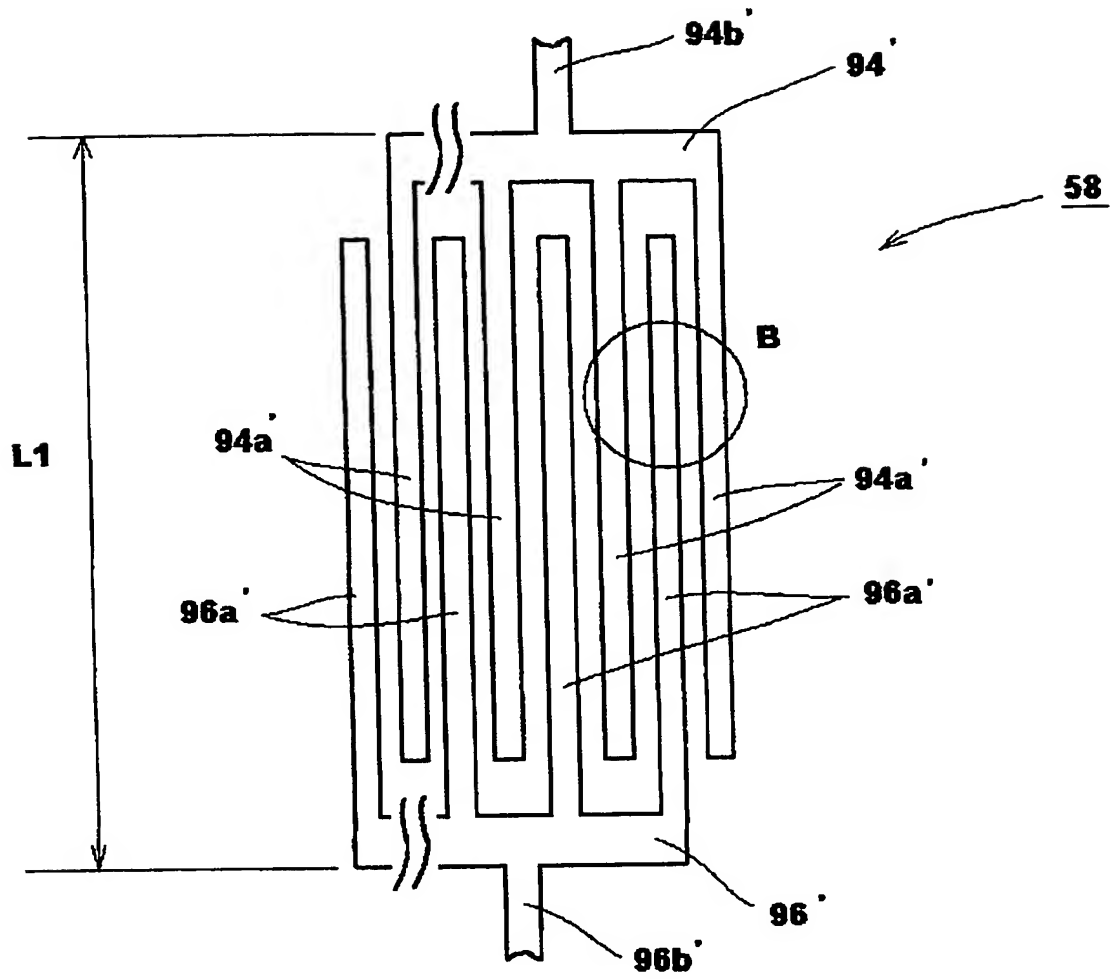
【図 13】



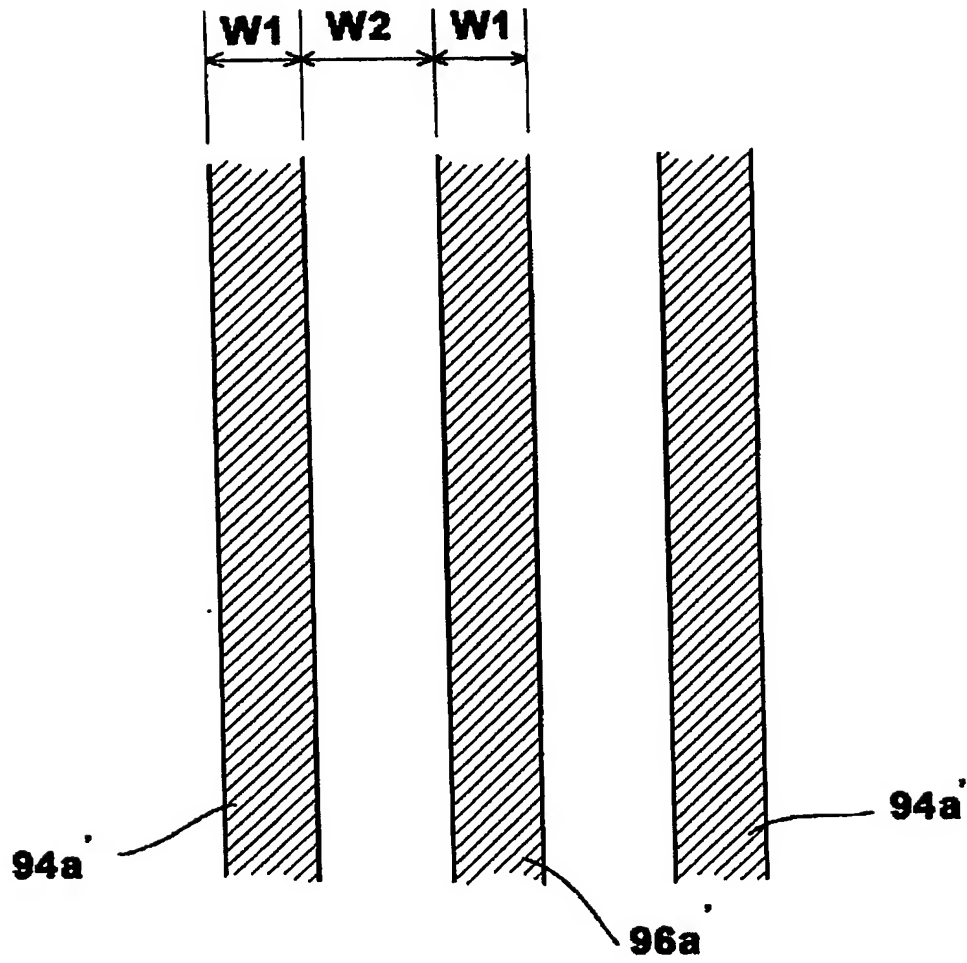
【図 14】



【図 15】

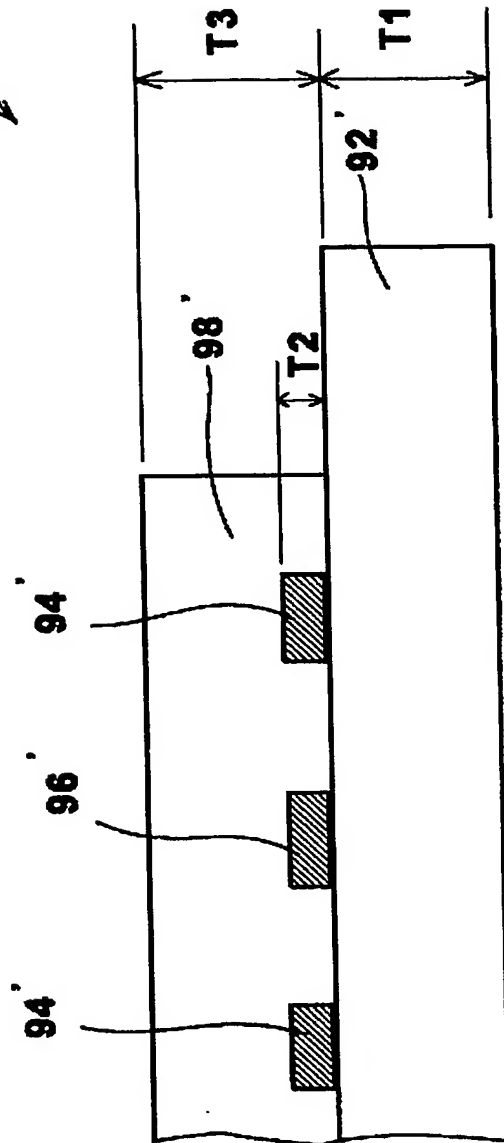


【図 16】

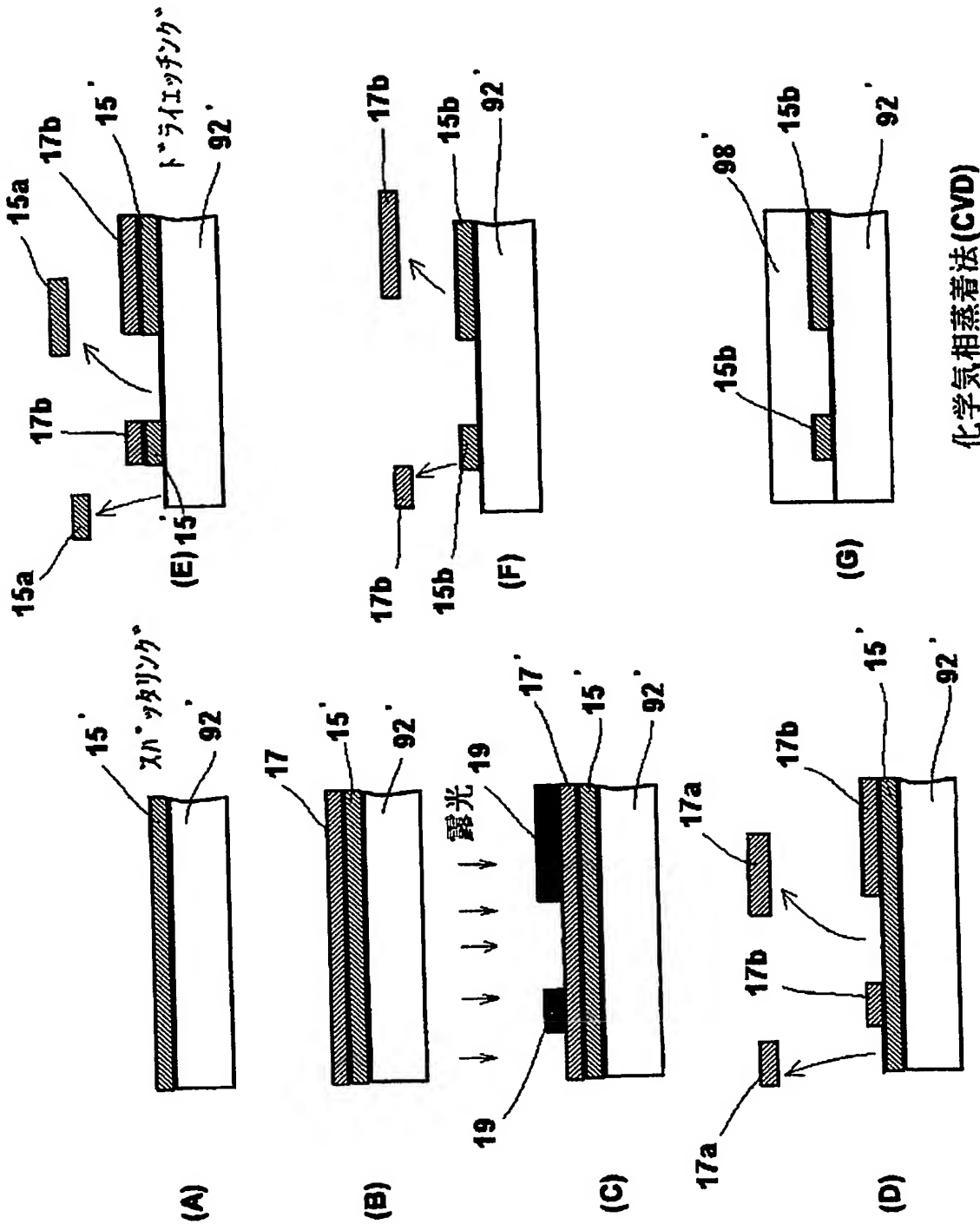


【図 17】

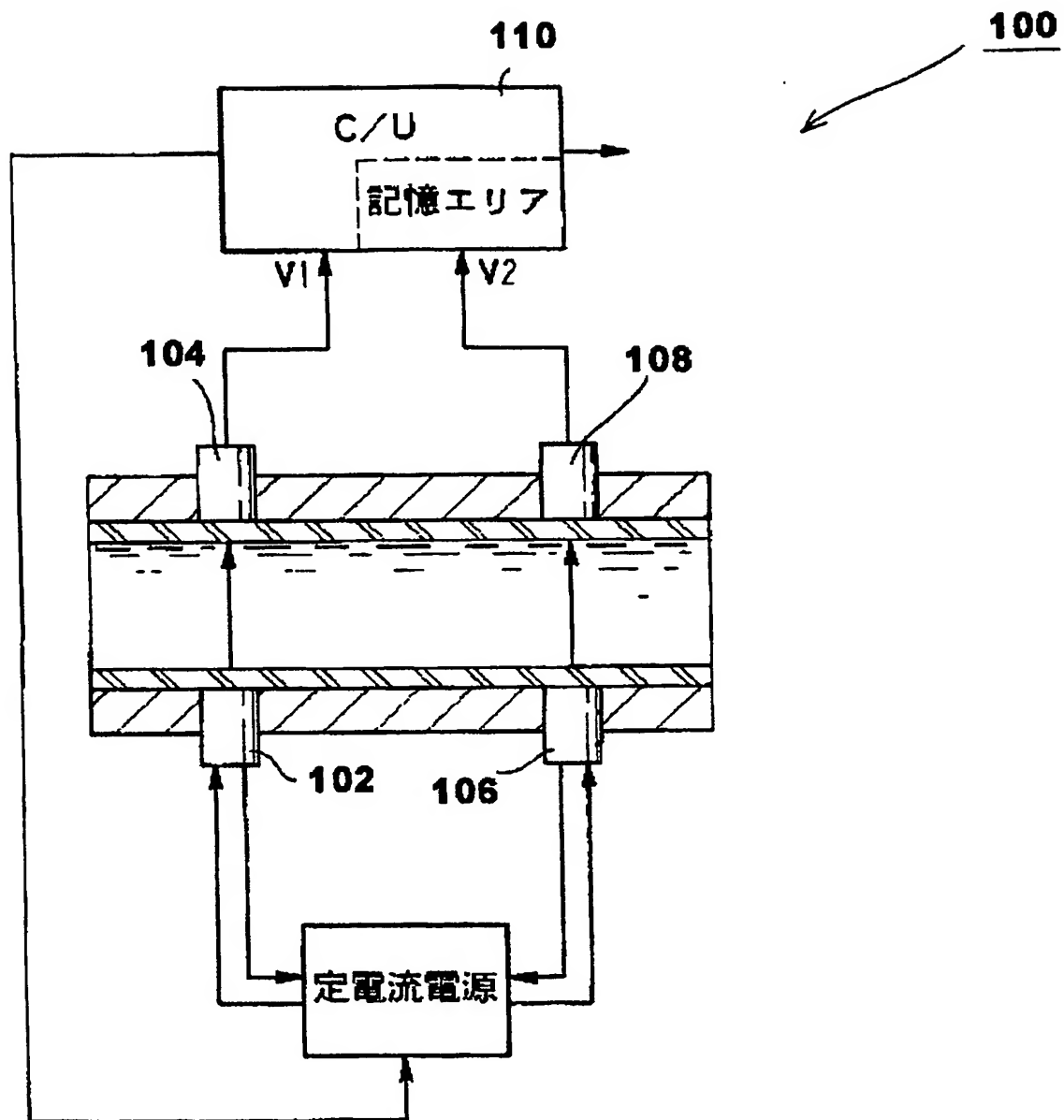
58



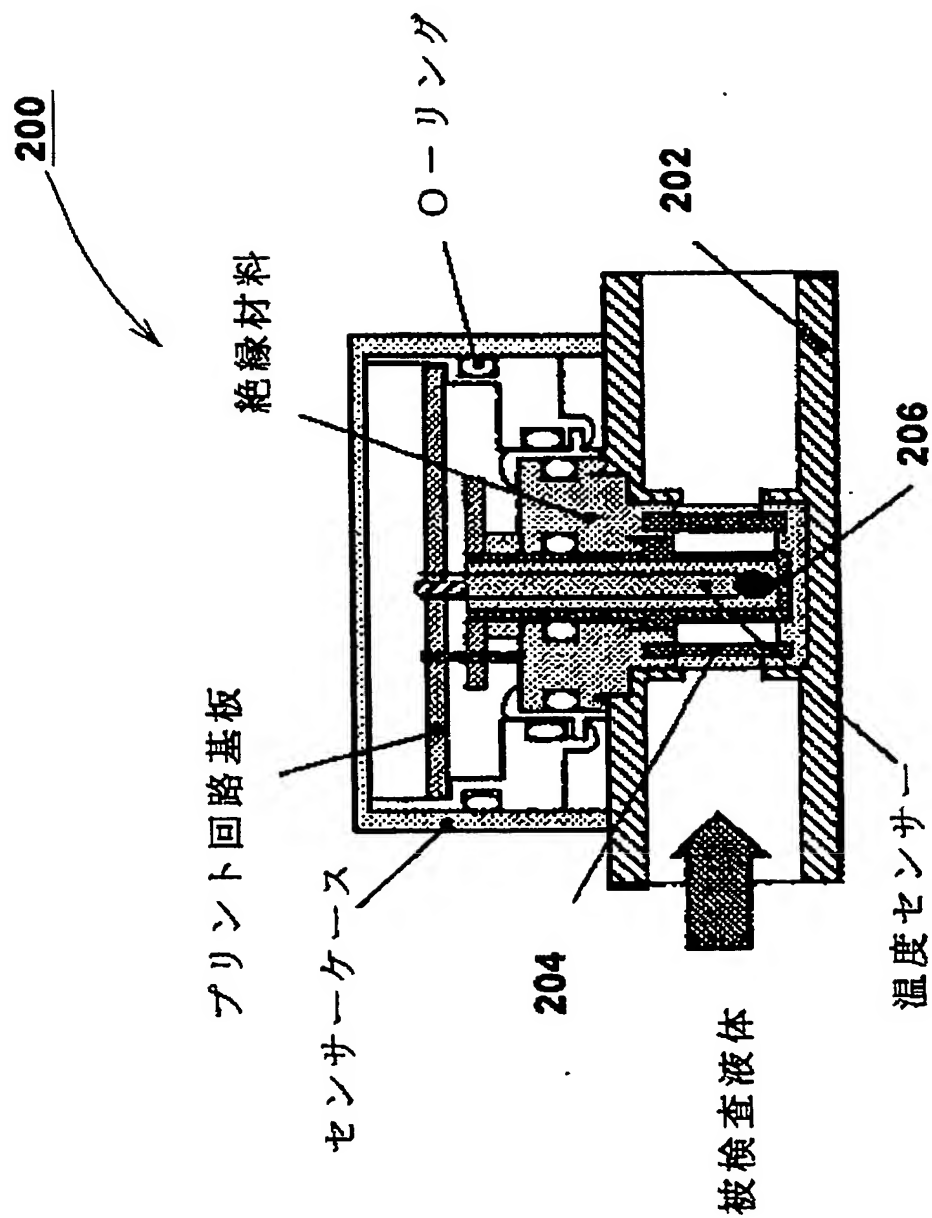
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型でコンパクトであり、どこにでも設置できて設計の自由度があり、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施する可能なアルコール濃度検出装置およびそれを用いたアルコール濃度検出方法、ならびにアルコール濃度検出センサーの製造方法を提供する。

【解決手段】 アルコール濃度検出センサーの電極間に被検査液体を導入することによって、電極間での被検査液体の比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、被検査液体中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置であって、アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備える。

【選択図】 図 2

特願 2002-286668

出願人履歴情報

識別番号

[000006183]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1999年 1月12日

住所変更

東京都品川区大崎1丁目11番1号
三井金属鉱業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
 - ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - ☐ FADED TEXT OR DRAWING
 - ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
 - ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
 - ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
 - ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
 - ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
-
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
 - ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.